

Verfahren zum Herstellen eines Zahnrades

Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen eines Zahnrades aus einem mit einem Aufmaß im Verzahnungsbereich gepreßten und gesinter-ten Pulvermetallrohling, wobei der auf einem Dorn abgestützte Pulvermetallrohling im Bereich des Aufmaßes durch ein Andrücken einer in die Verzahnung des Pulvermetallrohlings eingreifenden Gegenverzahnung eines umlaufenden Drückerwerkzeuges unter einer plastischen Verformung um das Aufmaß verdichtet wird.

Stand der Technik

Um eine vergleichsweise niedrige Dauerbiegefestigkeit im Bereich der Zahnfüße und eine geringe Verschleißfestigkeit im Bereich der Zahnflanken bei pulvermetallurgisch hergestellten Zahnrädern zu vermeiden, ist es bekannt (EP 0 552 272 B1, AT 406 836B), die gesinterten Pulvermetallrohlinge der Zahnräder im Flanken- und im Fußbereich der Zähne zu verdichten, so daß eine weitgehend porenfreie Oberflächenschicht erhalten wird, die im Eingriffsbereich des Zahnrades eine erhebliche Steigerung der zulässigen Belastbarkeit mit sich bringt. Die Verdichtung der Oberflächenschicht im Eingriffsbereich des Zahnrades erfolgt über ein Drückerwerkzeug in Form wenigstens eines Zahnrades, das entweder eine in die Verzahnung des Pulvermetallrohlings eingreifende Außenverzahnung (EP 0 552 B1) oder eine Innenverzahnung (AT 406 836 B) aufweist, mit deren Hilfe die Gleitgeschwindigkeit zwischen den Zahnflanken des Pulvermetallrohlings und des Drückerwerkzeuges verringert werden kann. Unabhängig von der Art des eingesetzten Drückerwerkzeuges besteht jedoch

die Gefahr, daß die örtlich zwischen dem Drückerwerkzeug und einem das Zahnrad aufnehmenden Dorn auftretenden Druckkräfte eine plastischen Verformung des gesamten Radquerschnittes bedingen, was nicht nur eine unzureichende Verdichtung der Zahnflanken nach sich zieht, sondern auch zu einer unzulässigen Vergrößerung des Radumfanges führt, insbesondere bei Zahnrädern mit einem gegenüber dem Fußkreis vergleichsweise großen Innendurchmesser.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen eines Zahnrades der eingangs geschilderten Art so auszugestalten, daß eine vorteilhafte Verdichtung des mit einem Aufmaß hergestellten Pulvermetallrohlings im Verzahnungsbereich sichergestellt werden kann, ohne eine Vergrößerung des Radumfanges befürchten zu müssen.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß der Pulvermetallrohling während seiner Verdichtung an beiden Stirnseiten über den Umfang radial eingespannt wird.

Durch die Einspannung des Pulvermetallrohlings an beiden Stirnseiten werden die sonst in wesentlichen auf den Eingriffsbereich des Druckerwerkzeuges örtlich beschränkten Drückerkräfte über den Umfang des Pulvermetallrohlings mit der Wirkung verteilt, daß eine Vergrößerung des Radumfanges unterbunden wird und sich die Verdichtung des Pulvermetallrohlings im wesentlichen auf den Aufmaßbereich der Verzahnung beschränkt. Zur radialen Einspannung des Pulvermetallrohlings über seinen Umfang kann der Pulvermetallrohling in einfacher Weise zwischen zwei Druckringen axial eingeklemmt werden, wobei sowohl Kraft- als auch formschlüssige Verbindungen möglich sind. Es geht je lediglich darum, den Pulvermetallrohling radial einzuspannen, ohne die Verdichtung durch das Drückerwerkzeug im Verzahnungsbereich zu behindern. Zu diesem Zweck können radiale Schubkräfte über den durch das axiale Einklemmen des Pulvermetallrohlings zwischen den Druckringen bedingten Reib-

schluß vom Pulvermetallrohling auf die Druckringe abgetragen werden. Eine entsprechende Kraftabtragung kann aber selbstverständlich auch durch einen Formschluß erreicht oder unterstützt werden, wenn dieser Formschluß eine Kraftübertragung in radialer Richtung erlaubt.

Zur Durchführung des Verfahrens kann von einer bekannten Vorrichtung ausgegangen werden, die einen Dorn zum Abstützen des mit Aufmaß gepreßten und gesinterten Pulvermetallrohlings des herzustellenden Zahnrades und wenigstens ein Drückerwerkzeug aufweist, das mit einer Gegenverzahnung in die Verzahnung des Pulvermetallrohlings eingreift. Werden bei einer solchen Vorrichtung zwei zum Dorn koaxiale, den Pulvermetallrohling zwischen sich axial klemmende Druckringe vorgesehen, so kann der Pulvermetallrohling zwischen diesen axial angedrückten Druckringen über den Umfang radial eingespannt werden, um aufgrund der dadurch bedingten Aufnahme eines Teiles der im Eingriffsbereich des Drückerwerkzeuges auf den Pulvermetallrohling zwischen dem Drückerwerkzeug und dem Dorn wirksam werdenden Kräfte eine Vergrößerung des Radumfanges zu unterbinden, ohne die Verdichtung im Verzahnungsbereich zu behindern.

Um einfache Konstruktionsverhältnisse zu schaffen, kann einer der beiden Druckringe axial gegenüber dem Dorn abgestützt werden, während der andere Druckring mit einem axialen Stelltrieb verbunden wird. Über diesen Stelltrieb können somit die erforderlichen axialen Klemmkräfte von den Druckringen auf den Pulvermetallrohling ausgeübt werden.

Soll die radiale Einspannung des Pulvermetallrohlings an seinen beiden Stirnseiten zumindest durch einen Formschluß unterstützt werden, so können die Druckringe und/oder der Pulvermetallrohling axial vorstehende, umlaufende Ansätze zur formschlüssigen Verbindung zwischen dem Pulvermetallrohling und den Druckringen aufweisen. Diese umlaufenden Ansätze können in ringförmige Ausnehmungen eingreifen oder entsprechende Schultern axial übergreifen, um einen in radialer Richtung wirksamen Formschluß sicherzustellen. Die im Bereich des Pulvermetallrohlings vorgesehenen Ansätze oder Ausneh-

mungen können nach der Verdichtung des Verzahnungsbereiches wieder entfernt werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Anhand der Zeichnung wird das erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen eines Zahnrades näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens in einer schematischen Seitenansicht,

Fig. 2 einen auf einem Dorn abgestützten, zwischen zwei stirnseitigen Druckringen radial eingespannten Pulvermetallrohling in einem vereinfachten Axialschnitt in einem größeren Maßstab,

Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung einer Konstruktionsvariante der radialen Einspannung des Pulvermetallrohlings und

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform einer radialen Einspannung des Pulvermetallrohlings ebenfalls in einem vereinfachten Axialschnitt.

Weg zur Ausführung der Erfindung

Die Vorrichtung gemäß der Fig. 1 weist einen Dorn 1 zur Aufnahme eines zu bearbeitenden Pulvermetallrohlings 2 sowie eine über einen Stelltrieb 3, beispielsweise einen Hydraulikzylinder, an ein Drückerwerkzeug 4 anstellbare Druckrolle 5 auf. Das Drückerwerkzeug 4 besteht aus einem Zahnkranz mit einer Innenverzahnung 6, die als Gegenverzahnung mit der Verzahnung 7 des Pulvermetallrohlings 2 zusammenwirkt. Da die Zähne des Pulvermetallrohlings 2 mit einem entsprechenden Aufmaß im Flanken- bzw. Fußbereich gesintert wurden, die Zähne der Innenverzahnung 6 des Drückerwerkzeuges 4 jedoch entsprechend dem Sollmaß der Zähne des zu fertigenden Zahnrades ausgebildet sind, werden die Zahnflanken bzw. -füße im Bereich des Aufmaßes durch die angepreßten Zähne des Drückerwerkzeuges 4 unter einer plastischen Verformung verdichtet, wobei die Verdichtung schrittweise erfolgt, weil der Pulvermetallrohling in mehreren Umläufen bearbeitet wird.

Damit durch den örtlich auf den Eingriffsbereich des Drückerwerkzeuges 4 beschränkten Kraftangriff keine plastische Verformung des gesamten Zahnradquerschnittes erfolgt, was mit einer Vergrößerung des Radumfanges verbunden ist, wird der Pulvermetallrohling 2 an seinen beiden Stirnseiten über den Umfang radial eingespannt, was einer Verlängerung des Radumfanges entgegensteht. Die sonst örtlich auf den Zahneingriffsbereich beschränkten Drückerkräfte können somit über den gesamten Radumfang verteilt abgetragen werden. Die über den Umfang verteilten Kräfte schließen eine Überlastung des Radkörpers aus. Trotzdem wird die notwendige Verdichtung der Verzahnung im Bereich des Aufmaßes sichergestellt, weil ja die Verzahnung außerhalb des eingespannten Bereichs des Pulvermetallrohlings liegt.

Zum radialen Einspannen des Pulvermetallrohlings 2 über seinen Umfang sind gemäß der Fig. 2 zwei Druckringe 8, 9 vorgesehen, zwischen denen der Pulvermetallrohling 2 axial geklemmt wird. Zur Beaufschlagung dieser Druckringe 8, 9 dient ein Stelltrieb 10, der im Ausführungsbeispiel als Mutter 11 ausgebildet ist, die auf dem Dorn 1 in axialer Richtung schraubverstellbar gelagert ist und den Druckring 9 gegen den Pulvermetallrohling 2 drückt, der sich am Druckring 8 abstützt. Der Druckring 8 selbst schlägt an einer Schulter 12 des Dornes 1 an und wird durch diese Schulter 12 axial festgelegt. Da die Druckringe 8, 9 mit ihren Stirnseiten an den Stirnseiten des Pulvermetallrohlings 2 angepreßt werden, ergibt sich ein Reibschluß, über den radiale Schubkräfte vom Pulvermetallrohling 2 auf die Druckringe 8, 9 abgetragen werden können. Die im Bereich des Radkörpers wirksam werdenden Drückerkräfte werden somit durch die radiale Abstützung des Pulvermetallrohlings 2 nicht nur über den Radumfang verteilt, sondern auch zum Teil auf die Druckringe 8 und 9 abgetragen.

Gemäß der Fig. 3 wird die formschlüssige Verbindung zwischen dem Pulvermetallrohling 2 einerseits und den Druckringen 8, 9 andererseits durch eine formschlüssige Verbindung ergänzt. Zu diesem Zweck bildet der Pulvermetallrohling 2 axial vorstehende Ansätze 13, die von den Druckringen 8, 9 übergriffene Ringschultern ergeben, so daß sich über diese Ringschultern eine form-

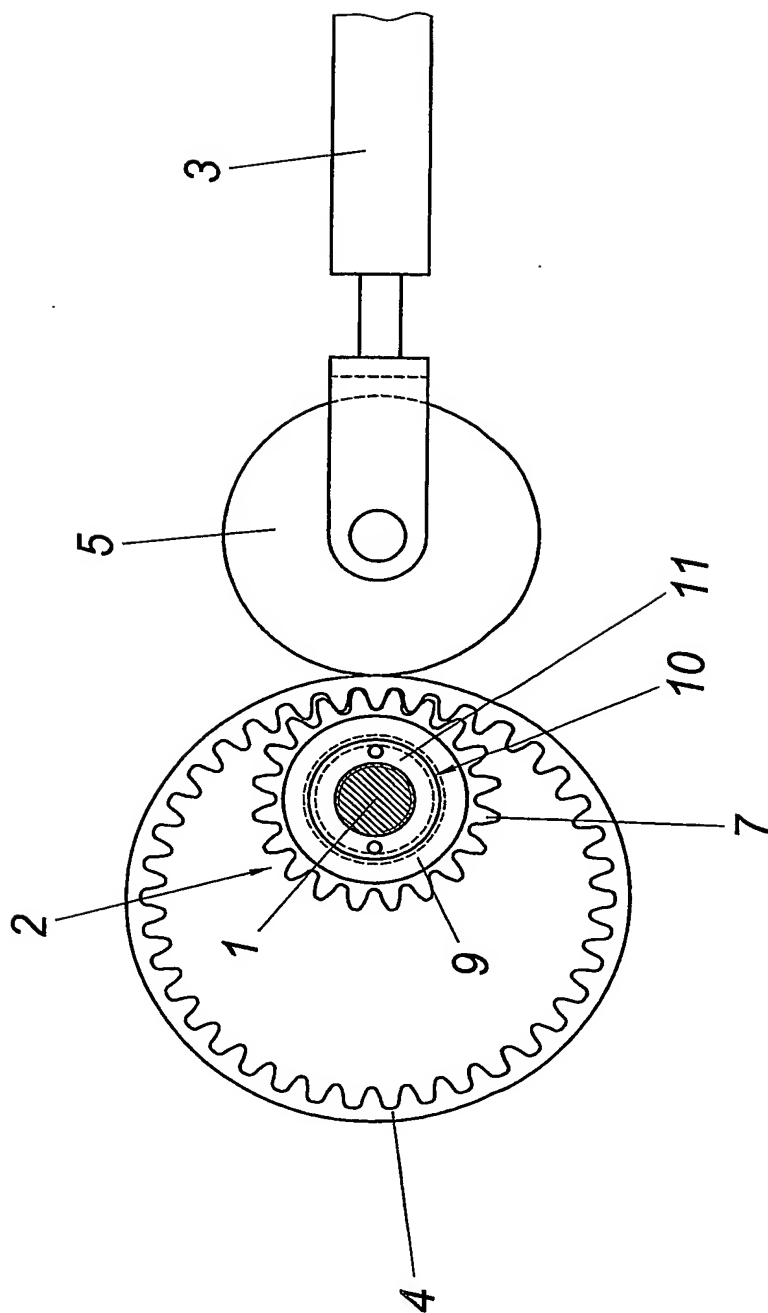
schlüssige Abstützung des Pulvermetallrohlings 2 an den Druckringen 8, 9 einstellt.

Wie die Fig. 4 zeigt, kann die radiale Einspannung des Pulvermetallrohlings 2 auch nur kraftschlüssig erfolgen, wenn die Verbindung zwischen dem Pulvermetallrohling 2 und den Druckringen 8, 9 über umlaufende radiale Ansätze 13 der Druckringe 8, 9 erfolgt, die sich in die Stirnseiten des Pulvermetallrohlings 2 eindrücken und damit den angestrebten Formschluß in radialer Richtung bedingen.

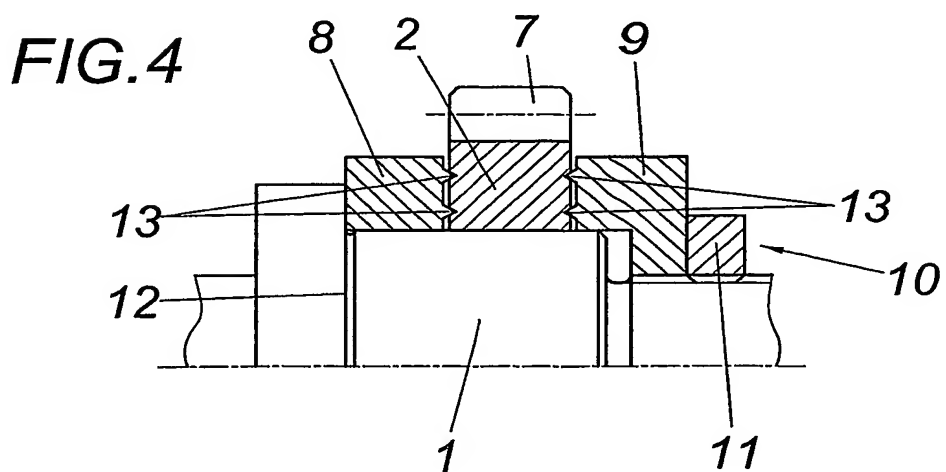
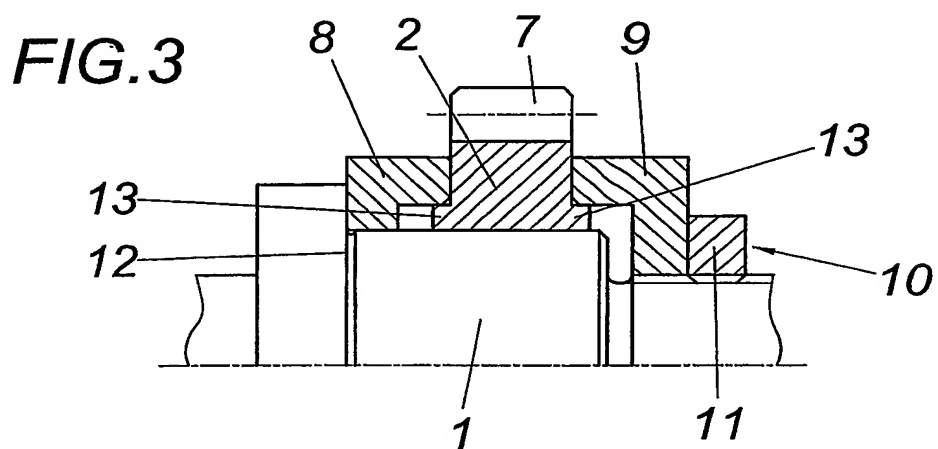
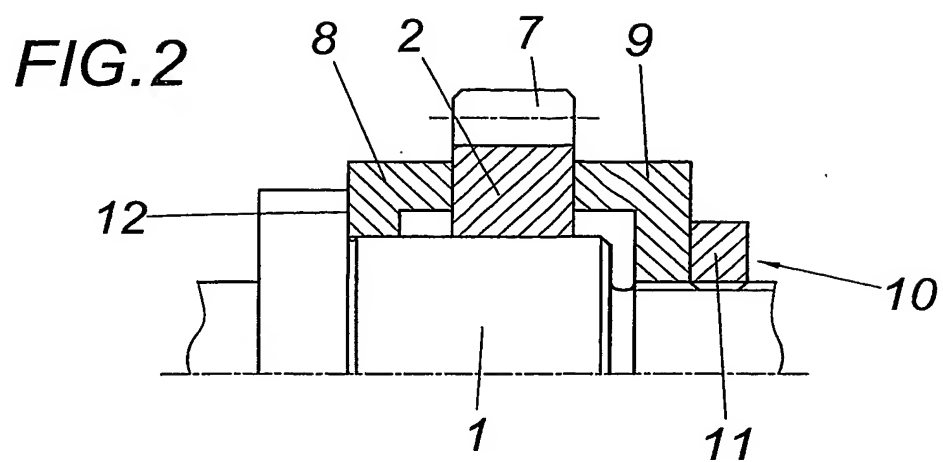
P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren zum Herstellen eines Zahnrades aus einem mit einem Aufmaß im Verzahnungsbereich gepreßten und gesinterten Pulvermetallrohling, wobei der auf einem Dorn abgestützte Pulvermetallrohling im Bereich des Aufmaßes durch ein Andrücken einer in die Verzahnung des Pulvermetallrohlings eingreifenden Gegenverzahnung eines umlaufenden Drückerwerkzeuges unter einer plastischen Verformung um das Aufmaß verdichtet wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Pulvermetallrohling während seiner Verdichtung an beiden Stirnseiten über den Umfang radial eingespannt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Pulvermetallrohling zur radialen Einspannung zwischen zwei Druckringen axial eingeklemmt wird.
3. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2 mit einem Dorn zum Abstützen eines mit Aufmaß gepreßten und gesinterten Pulvermetallrohlings für ein Zahnrad und mit wenigstens einem Drückerwerkzeug, das mit einer Gegenverzahnung in die Verzahnung des Pulvermetallrohlings eingreift, dadurch gekennzeichnet, daß zwei zum Dorn (1) koaxiale, den Pulvermetallrohling (2) zwischen sich axial klemmende Druckringe (8, 9) vorgesehen sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß einer der beiden Druckringe (8, 9) axial gegenüber dem Dorn (1) abgestützt und der andere Druckring (9) mit einem axialen Stelltrieb (10) verbunden ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckringe (8, 9) und/oder der Pulvermetallrohling (2) axial vorstehende, umlaufende Ansätze (13) zur formschlüssigen Verbindung zwischen dem Pulvermetallrohling (2) und den Druckringen (8, 9) aufweisen.

FIG. 1



2/2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/AT2004/000436

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B21H5/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21H B22F C21D B23P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 234 (M-334), 26 October 1984 (1984-10-26) -& JP 59 115120 A (KOMATSU ZOUKI KK; others: 01), 3 July 1984 (1984-07-03) abstract; figures	3, 4
Y		5
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 247 (M-615), 12 August 1987 (1987-08-12) -& JP 62 057726 A (AISIN SEIKI CO LTD), 13 March 1987 (1987-03-13) abstract; figures	5
A		3, 4
A	US 5 659 955 A (PLAMPER ET AL) 26 August 1997 (1997-08-26) column 5, line 56 - column 6, line 67; figures	1-5
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 February 2005

Date of mailing of the international search report

04/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Plastiras, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/AT2004/000436

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	AT 406 836 B (MIBA SINTERMETALL AKTIENGESELLSCHAFT) 25 September 2000 (2000-09-25) cited in the application abstract; figures -----	1-5
A	GB 2 250 227 A (* FORMFLO LIMITED) 3 June 1992 (1992-06-03) cited in the application abstract; figures -----	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/AT2004/000436

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 59115120	A	03-07-1984	NONE	
JP 62057726	A	13-03-1987	JP 2019358 C JP 7049132 B	19-02-1996 31-05-1995
US 5659955	A	26-08-1997	NONE	
AT 406836	B	25-09-2000	AT 183697 A WO 9922890 A1 AT 229856 T AU 9615898 A BR 9813890 A CA 2307562 A1 DE 59806760 D1 EP 1027179 A1 JP 2001521824 T US 6357272 B1	15-02-2000 14-05-1999 15-01-2003 24-05-1999 26-09-2000 14-05-1999 30-01-2003 16-08-2000 13-11-2001 19-03-2002
GB 2250227	A	03-06-1992	AU 8669391 A CA 2070180 A1 DE 69105749 D1 DE 69105749 T2 EP 0552272 A1 ES 2065711 T3 WO 9205897 A1 JP 6501988 T US 5711187 A US 5884527 A	28-04-1992 09-04-1992 19-01-1995 24-05-1995 28-07-1993 16-02-1995 16-04-1992 03-03-1994 27-01-1998 23-03-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2004/000436

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B21H5/02

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B21H B22F C21D B23P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 008, Nr. 234 (M-334), 26. Oktober 1984 (1984-10-26) -& JP 59 115120 A (KOMATSU ZOUKI KK; others: 01), 3. Juli 1984 (1984-07-03)	3, 4
Y	Zusammenfassung; Abbildungen	5
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 011, Nr. 247 (M-615), 12. August 1987 (1987-08-12) -& JP 62 057726 A (AISIN SEIKI CO LTD), 13. März 1987 (1987-03-13)	5
A	Zusammenfassung; Abbildungen	3, 4
A	US 5 659 955 A (PLAMPER ET AL) 26. August 1997 (1997-08-26) Spalte 5, Zeile 56 - Spalte 6, Zeile 67; Abbildungen	1-5
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Februar 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/03/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Plastiras, D

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	AT 406 836 B (MIBA SINTERMETALL AKTIENGESELLSCHAFT) 25. September 2000 (2000-09-25) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-5
A	GB 2 250 227 A (* FORMFLO LIMITED) 3. Juni 1992 (1992-06-03) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2004/000436

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 59115120	A	03-07-1984	KEINE		
JP 62057726	A	13-03-1987	JP	2019358 C	19-02-1996
			JP	7049132 B	31-05-1995
US 5659955	A	26-08-1997	KEINE		
AT 406836	B	25-09-2000	AT	183697 A	15-02-2000
			WO	9922890 A1	14-05-1999
			AT	229856 T	15-01-2003
			AU	9615898 A	24-05-1999
			BR	9813890 A	26-09-2000
			CA	2307562 A1	14-05-1999
			DE	59806760 D1	30-01-2003
			EP	1027179 A1	16-08-2000
			JP	2001521824 T	13-11-2001
			US	6357272 B1	19-03-2002
GB 2250227	A	03-06-1992	AU	8669391 A	28-04-1992
			CA	2070180 A1	09-04-1992
			DE	69105749 D1	19-01-1995
			DE	69105749 T2	24-05-1995
			EP	0552272 A1	28-07-1993
			ES	2065711 T3	16-02-1995
			WO	9205897 A1	16-04-1992
			JP	6501988 T	03-03-1994
			US	5711187 A	27-01-1998
			US	5884527 A	23-03-1999